

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10051139 A

(43) Date of publication of application: 20 . 02 . 98

(51) Int. Cl

H05K 3/46

(21) Application number: 08200799

(71) Applicant: IBIDEN CO LTD

(22) Date of filing: 30 . 07 . 96

(72) Inventor: ENOMOTO AKIRA

(54) **SINGLE-SIDED CIRCUIT BOARD FOR
MULTILAYER PRINTED-WIRING BOARD AND
ITS MANUFACTURE AS WELL AS MULTILAYER
PRINTED-WIRING BOARD**

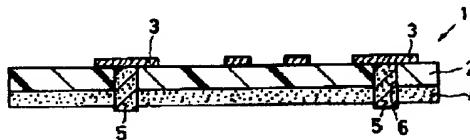
required connection reliability and electric characteristic are excellent can be obtained. In addition, the circuit board can be adapted also to a high-density board.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably manufacture a single-sided circuit board whose connection reliability and electric characteristic are excellent by a method wherein a hole which is passed through the board so as to reach a conductor circuit is filled with an electroless plating metal and a via hole which is used as an interstitial via hole is formed.

SOLUTION: In a single-sided circuit board 1 for a multilayer printed-wiring board, a conductive substance which is filled into a hole for formation of a via hole is constituted of an electroless plating metal 5. Thereby, the conductive substance is filled by an electroless plating treatment without catching the air, and the electric resistance of the via hole is lowered because no insulating material is contained. As a result, the single-sided circuit board in which conductor circuits 3 at the circuit board 1 can be connected electrically to each other, i.e., a multilayer printed-wiring board of an IVH structure, can be manufactured at high yield and with good efficiency, and the multilayer single-sided circuit board 1 whose



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-51139

(43)公開日 平成10年(1998)2月20日

(51)Int.Cl.⁶
H 05 K 3/46

識別記号

府内整理番号

F I
H 05 K 3/46

技術表示箇所
E
N

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全8頁)

(21)出願番号 特願平8-200799

(22)出願日 平成8年(1996)7月30日

(71)出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72)発明者 楠本 亮

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社大垣北工場内

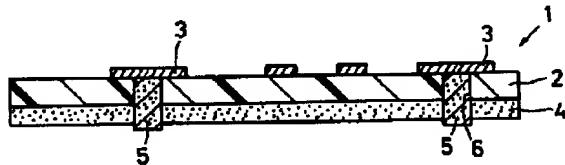
(74)代理人 弁理士 小川 順三 (外1名)

(54)【発明の名称】 多層プリント配線板用片面回路基板とその製造方法、および多層プリント配線板

(57)【要約】

【課題】 インターステュアルバイアホール構造を有する多層プリント配線板を高い歩留りで効率良く製造するのに有効な技術を提案する。

【解決手段】 一方の面に導体回路3を有する絶縁性硬質基板2に対し、この基板を貫通して前記導体回路に達する穴に無電解めっき金属を充填してインターフェースチャルバイアホールとなるバイアホール6を形成したことを特徴とする多層プリント配線板用片面回路基板1とその製造方法、ならびに片面回路基板1で構成されたIVH構造の多層プリント配線板を提案する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一方の面に導体回路を有する絶縁性硬質基板に対し、この基板を貫通して前記導体回路に達する穴に無電解めっき金属を充填してインダストリーシャルバイアホールとなるバイアホールを形成したことを特徴とする多層プリント配線板用片面回路基板。

【請求項2】上記無電解めっき金属が銅である請求項1に記載の多層プリント配線板用片面回路基板。

【請求項3】少なくとも下記①～④の各処理、すなわち、

- ①. 絶縁性硬質基板の一方の面に貼着した金属箔をエッチングすることにより導体回路を形成する処理、
- ②. 上記絶縁性硬質基板の他方の面から前記導体回路に達する貫通する穴を形成し、この穴の底に露出した導体面を活性化する処理、
- ③. 上記穴を設けた絶縁性硬質基板を無電解めっき液に浸漬することにより、該穴内を無電解めっき金属で充填する処理、
- ④. 上記絶縁性硬質基板の導体回路を形成した面、あるいは他方の面に接着剤層を形成する処理、を行うことを特徴とする請求項1に記載の片面回路基板の製造方法。

【請求項4】上記無電解めっき金属が銅である請求項3に記載の片面回路基板の製造方法。

【請求項5】回路基板の積層材がインダストリーシャルバイアホールを介してそれぞれ電気的に接続されてなる構造の多層プリント配線板において、

前記回路基板の少なくとも一層が、上記請求項1または2に記載の片面回路基板で構成されていることを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項6】上記片面回路基板のバイアホールと他の回路基板の導体回路とが、導電性ペーストまたは低融点金属めっきの皮膜によって接続され導通していることを特徴とする請求項5に記載の多層プリント配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多層プリント配線板用片面回路基板とその製造方法、および多層プリント配線板に関し、特に、バイアホールのための穴に導電性物質を確実に充填した、接続信頼性と電気特性に優れる片面回路基板についての提案である。

【0002】

【従来の技術】従来の多層プリント配線板は、銅張積層板とプリプレグを相互に積み重ねて一体化してなる積層体にて構成されている。この積層体は、その表面に表面配線パターンを有し、層間絶縁層には内層配線パターンを有している。これらの配線パターンは、積層体の厚さ方向に穿孔形成したスルーホールを介して、内層配線パターン相互間あるいは内層配線パターンと表面配線パターン間を電気的に接続するようにしている。

【0003】ところが、上述したようなスルーホール構

造の多層プリント配線板は、スルーホールを形成するための領域を確保する必要があるために、部品実装の高密度化が困難であり、携帯用電子機器の超小型化や狭ピッチパッケージおよびMCMの実用化の要請に十分に対応できないという欠点があった。そのため、最近では、上述のようなスルーホール構造の多層プリント配線板に代えて、電子機器の小型化、高密度化に対応し易いインダストリーシャルバイアホール（IVH）構造を有する多層プリント配線板の開発が進められている。

【0004】このIVH構造を有する多層プリント配線板は、積層体を構成する各層間絶縁層に、導体層間を接続する導電性のバイアホールが設けられている構造のプリント配線板である。即ち、この配線板は、内層配線パターン相互間あるいは内層配線パターンと表面配線パターン間が、配線基板を貫通しないバイアホール（ペリードバイアホールあるいはブラインドバイアホール）によって電気的に接続されている。それ故に、IVH構造の多層プリント配線板は、スルーホールを形成するための領域を特別に設ける必要がなく、電子機器の小型化、高密度化を容易に実現することができる。

【0005】こうしたIVH構造の多層プリント配線板に関し、例えば、第9回回路実装学術講演大会予稿集（平成7年3月2日）の第57頁には、全層IVH構造を有する多層プリント配線板の開発に関する提案が報告されている。この提案の多層プリント配線板は、①炭酸ガスレーザによる高速微細ビア穴加工技術、②基板材料としてアラミド不織布とエポキシ樹脂のコンポジット材料の採用、③導電性ペーストの充填による層間接続技術、に基づいて開発されたものであり、以下のプロセスによって製造される（図1参照）。

【0006】まず、プリプレグとしてアラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸させた材料を用い、このプリプレグに炭酸ガスレーザによる穴開け加工を施し、次いで、このよにして得られた穴部分に導電性ペーストを充填する（図1(a)参照）。次に、上記プリプレグの両面に銅箔を重ね、熱プレスにより加熱、加圧する。これにより、プリプレグのエポキシ樹脂および導電性ペーストが硬化され両面の銅箔相互の電気的接続が行われる（図1(b)参照）。そして、上記銅箔をエッチング法によりパターンングすることで、バイアホールを有する硬質の両面基板が得られる（図1(c)参照）。

【0007】このようにして得られた両面基板をコア層として多層化する。具体的には、前記コア層の両面に、上述の導電性ペーストを充填したプリプレグと銅箔とを位置合わせしながら順次に積層し、再度熱プレスしたのち、最上層の銅箔をエッチングすることで4層基板を得る（図1(d),(e)参照）。さらに多層化する場合は、上の工程を繰り返し行い、6層、8層基板とする。

【0008】以上説明したような従来技術にかかるIVH構造の多層プリント配線板は、熱プレスによる加熱、

加圧工程とエッティングによる銅箔のパターンニング工程とを何度も繰り返さなければならず、製造工程が複雑になり、製造に長時間を要するという欠点があった。しかも、このような製造方法によって得られるI VH構造の多層プリント配線板は、銅箔のパターンニング不良を製造過程で確認することが難しいために、製造過程で1個所でも(一工程でも)前記パターンニング不良が発生すると、最終製品である配線板全体が不良品となる。つまり、上記従来の製造プロセスは、各積層工程のうち1個所でも不良品を出すと、他の良好な積層工程のものまで処分しなければならず、製造効率あるいは製造歩留りの悪化を招きやすいという致命的な欠点があった。

【0009】これに対し、発明者らは先に、I VH構造の多層プリント配線板を高い歩留りで効率良く製造するのに有効に用いられる多層プリント配線板用片面回路基板として、絶縁性硬質基板に対し、この基板の一方の面に導体回路を、そしてその他の面には接着剤層をそれぞれ形成してなり、かつ前記基板および前記接着剤層にはこれらの層を貫通して導体に接する穴を設けて導電性ペーストを充填したバイアホールを形成したことを特徴とする多層プリント配線板用片面回路基板を提案し、I VH構造の多層プリント配線板として、I VHを介して電気的に接続された回路基板のうちの少なくとも一層が、上記片面回路基板で構成された多層プリント配線板を提案した。そして、上記片面回路基板を用いてI VH構造の多層プリント配線板を製造する方法として、
①. 絶縁性硬質基板の片面に貼着した金属箔をエッティングすることにより導体回路を形成する工程、
②. 上記基板の一方の面に形成した導体回路とは反対側の表面に接着剤層を形成する工程、
③. 上記絶縁性硬質基板と上記接着剤層を貫通して導体に接する穴を形成し、この穴に導電性ペーストを充填して片面回路基板を作製する工程、
④. 上記片面回路基板を2枚以上重ね合わせるか他の回路基板と共に重ね合わせ、次いで該基板が具える前記接着剤層を利用することによって、一度のプレス成形にて多層状に一体化させる工程、を経ることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法を提案した。

【0010】この提案にかかる片面回路基板は、絶縁性硬質基板の貫通孔に導電性ペーストを充填するものではなく、絶縁性硬質基板の片側が導体によって閉塞された穴に導電性ペーストを充填するような構成である。このため、このような穴に導電性ペーストを充填して片面回路基板を作製する上記提案の手法は、バイアホール中に空気が巻き込みやすいという構造上の新たな欠点があった。特に、最近の回路基板では、1層に約10万穴/m²という多くの穴を設ける必要があり、1穴でも導電性ペーストが確実に充填されないと回路基板自体が接続不良となる。また、導電性ペーストは、電気抵抗が高く、温度、湿度、熱ストレスに対して抵抗値が変化しやすいと

いう問題がある。従って、I VH構造の多層プリント配線板を高い歩留りで効率良く製造するためには、接続信頼性と電気特性に優れた片面回路基板の安定供給が不可欠であり、このような片面回路基板の安定供給には、全ての穴を導電性物質で確実に充填でき、電気抵抗が低くて安定したバイアホールを形成する技術の開発が必要であった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は従来技術の上記欠点を解消するためになされたものであり、その主たる目的は、I VH構造の多層プリント配線板を高い歩留りで効率良く製造するのに有効に用いられる接続信頼性と電気特性に優れた片面回路基板を提供することにある。本発明の他の目的は、接続信頼性と電気特性に優れた片面回路基板を安定して製造する方法を提案することにある。本発明のさらに他の目的は、接続信頼性と電気特性に優れた上記片面回路基板で構成したI VH構造の多層プリント配線板を提供することにある。

【0012】

20 【課題を解決するための手段】発明者は、上述した目的を実現するために鋭意研究を行った結果、以下に示す内容を要旨構成とする発明を完成するに至った。すなわち、

(1) I VH構造の多層プリント配線板を高い歩留りで効率良く製造するのに有効に用いられる接続信頼性に優れた片面回路基板として、本発明は、一方の面に導体回路を有する絶縁性硬質基板に対し、この基板を貫通して前記導体回路に達する穴に無電解めっき金属を充填してインターフェイスチャルバイアホールとなるバイアホールを形成したことを特徴とする多層プリント配線板用片面回路基板を提案する。ここで、上記無電解めっき金属は銅であることが望ましい。

【0013】(2)上記(1)に記載の接続信頼性に優れた片面回路基板を安定して製造する方法として、本発明は、少なくとも下記①～④の各処理、すなわち、

①. 絶縁性硬質基板の一方の面に貼着した金属箔をエッティングすることにより導体回路を形成する処理、
②. 上記絶縁性硬質基板の他方の面から前記導体回路に達する貫通する穴を形成し、この穴の底に露出した導体面を活性化する処理、

③. 上記穴を設けた絶縁性硬質基板を無電解めっき液に浸漬することにより、該穴内を無電解めっき金属で充填する処理、

④. 上記絶縁性硬質基板の導体回路を形成した面、あるいは他方の面に接着剤層を形成する処理、を行うことを特徴とする。ここで、上記無電解めっき金属は銅であることが望ましい。

【0014】(3)そして、本発明は、回路基板の積層材がインターフェイスチャルバイアホールを介してそれぞれ電気的に接続されてなる構造の多層プリント配線板にお

いて、前記回路基板の少なくとも一層が、上記(1)に記載の接続信頼性に優れた片面回路基板で構成されていることを特徴とする多層プリント配線板を提供する。ここで、上記片面回路基板のバイアホールと他の回路基板の導体回路とは、導電性ペーストまたは例えばはんだめつきなどの低融点金属めっきの皮膜によって接続され導通していることが望ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明にかかる多層プリント配線板用片面回路基板は、バイアホール形成用穴に充填する導電性物質を無電解めっき金属で構成した点に特徴がある。このような構成にすれば、導電性物質は、空気を巻き込むことなく無電解めっき処理によって確実に充填され、絶縁材を含まないのでバイアホールの電気抵抗が著しく低下する。その結果、回路基板の導体回路どうしの電気的な接続が確実に行い得る片面回路基板、即ち、IVH構造の多層プリント配線板を高い歩留りで効率良く製造するために必要な接続信頼性と電気特性に優れた片面回路基板を確実に提供することができる。しかも、本発明の上記構成によれば、バイアホールが非常に小さくさらに優れた接続信頼性が必要な高密度基板に対しても十分に適応することが可能となる。従って、本発明の片面回路基板は、特に、1穴当たりのバイアホールの電気抵抗を低く設定する必要がある場合に有効である。

【0016】このような本発明にかかる片面回路基板において、バイアホールを構成する無電解めっき金属としては、銅、ニッケル、金等が挙げられ、特に、電気抵抗が低くコストも安いという点で銅を用いることが望ましい。

【0017】一方で、バイアホールを構成する上記無電解めっき金属は、導電性ペーストのような熱硬化による接着性を有しないので、該バイアホールと他の回路基板の導体部分との電気的な接続が難しくなる。この点については、バイアホールと他の回路基板の導体部分との接続面に導電性ペーストを塗ったり、低融点金属めっきを施したりすること等により接着性を付与し、確実な電気接続を図ることができる。

【0018】ここで、本発明の上記片面回路基板において、バイアホールは、IVH構造の多層プリント配線板を構成する各回路基板の導体回路どうしを、電気的に接続する役割を担う。特に、本発明では、各回路基板どうしの電気的接続面に塗布した導電性ペーストやはんだめつき等が、隣接して積層される他の回路基板上の導体回路と熱硬化や融着によって密着し、それぞれの導体回路を電気的に接続させることができる。

【0019】本発明の上記片面回路基板において、導体回路は、IVH構造の多層プリント配線板を構成する表面配線パターンあるいは内層配線パターンとなる。このような導体回路は、絶縁性硬質基板の片面に貼着された金属箔をエッチングすることにより形成され、好ましく

は、絶縁性硬質基板の片面に銅箔を形成してなる片面銅張積層板の該銅箔をエッチングすることにより形成される。

【0020】このような本発明にかかる片面回路基板は、少なくとも下記①～④の各処理、すなわち、

- ①. 絶縁性硬質基板の一方の面に貼着した金属箔をエッチングすることにより導体回路を形成する処理、
- ②. 上記絶縁性硬質基板の他方の面から前記導体回路に達する貫通する穴を形成し、この穴の底に露出した導体面を活性化する処理、
- ③. 上記穴を設けた絶縁性硬質基板を無電解めっき液に浸漬することにより、該穴内を無電解めっき金属で充填する処理、
- ④. 上記絶縁性硬質基板の導体回路を形成した面、あるいは他方の面に接着剤層を形成する処理、を行うことにより製造されることを特徴とする。

【0021】この片面回路基板の製造方法において、絶縁性硬質基板を貫通して導体回路に達する穴は、レーザの照射によって形成することが望ましい。その理由は、

片面回路基板のバイアホールを形成するための穴は、なるべく微小径の穴を高密度に形成することが有利であり、穴開け加工にレーザを適用することによって、微小径の穴を容易にかつ高密度に形成することができるからである。また、レーザによる穴開け加工によれば、導体回路を損傷することなく、絶縁性硬質基板を貫通する穴を開けることができる。その結果、従来技術のようにプリプレグ基板を貫通する孔を設けるのではなく、導体回路により一端が閉鎖された状態の穴を形成するので、その穴に導電性物質を充填することにより、バイアホールと導体回路が面接触するため、確実な導通が得られる。

ここで、本発明に用いるレーザとしては、炭酸ガスレーザ、エキシマレーザ、YAGレーザの第4高調波などが挙げられる。特に、炭酸ガスレーザは、加工速度が極めて高いという点で有利である。

【0022】上記片面回路基板の製造方法において、処理②における導体面の活性化は、従来既知の方法を採用することができ、例えば、導体が銅金属の場合には、希硫酸などの酸処理で酸化銅を除去することにより行う。また、処理③における無電解めっき液も、従来既知の成分組成を有する無電解金属めっき液が採用でき、この無電解めっき液に基板を浸漬することによって、活性化された導体面から順次無電解めっき金属が析出し、基板に設けたバイアホール形成用穴が無電解めっき金属で充填されるのである。

【0023】以上説明したような本発明にかかる片面回路基板は、所定の配線を形成した導体回路を有する片面回路基板として、IVH構造の多層プリント配線板を製造するに先立ち、予め個々に製造される。それ故に、これらの片面回路基板は、積層する前に、導体回路等の不良箇所の有無を確認することができる。その結果、本発

明の片面回路基板を利用すれば、不良箇所のない片面回路基板のみを用いることとなるので、製造段階で不良を発生することが少なくなり、IVH構造の多層プリント配線板を高い歩留りで製造することができる。

【0024】また、本発明の片面回路基板を利用すれば、従来技術のように、プリプレグを積み重ねて熱プレスする工程を繰り返す必要はなく、片面回路基板を他の回路基板と重ね合わせ、前記片面回路基板が具える接着剤層を利用することによって、一度の熱プレス成形にて積層一体化させることができる。即ち、IVH構造の多層プリント配線板を複雑な工程を繰り返すことなく短時間で効率良く製造することができる。

【0025】このようにして高い歩留りで効率良く製造される本発明にかかるIVH構造の多層プリント配線板は、回路基板の積層材がIVHを介してそれぞれ電気的に接続されてなる構造の多層プリント配線板であって、前記回路基板の少なくとも一層が、上述した本発明の片面回路基板で構成されていることを特徴とする。

【0026】ここで、本発明の多層プリント配線板を構成する片面回路基板は、その片面回路基板が有する接着剤層などを介して他の回路基板と接着されていることが望ましい。特に、回路基板どうしの電気的な接続信頼性を確保するために、上記片面回路基板のバイアホールと他の回路基板の導体回路とは、導電性ペーストまたは低融点金属めっきの皮膜によって接続（接着）され導通していることが望ましい。このような他の回路基板としては、本発明の片面回路基板や従来知られたプリント配線基板のいずれも使用することができる。

【0027】なお、本発明の多層プリント配線板は、プリント配線板に一般的におこなわれている各種の加工処理、例えば、表面にソルダーレジストの形成、表面配線パターン上にニッケル／金めっきやはんだ処理、穴開け加工、キャビティ加工、スルーホールめっき処理等を施すことができる。また、本発明の多層プリント配線板は、ICパッケージやペアチップ、チップ部品等の電子部品を実装するために用いられる。

【0028】

【実施例】図2は、本発明の一実施例に係る片面回路基板の縦断面図である。この図において、片面回路基板1は、絶縁性硬質基板2と、この基板の片面に貼着された金属箔をエッチングして形成した導体回路3と、前記導体回路と反対側の基板表面に形成された接着剤層4とかなり、絶縁性硬質基板2と接着剤層4にはこれらの層を貫通して導体回路3に接する穴が設けられており、該穴には導電性物質が充填されているバイアホール6を形成した片面回路基板であり、前記導電性物質を無電解めっき金属5で構成したものである。

【0029】図3は、本発明の他の実施例に係る片面回路基板の縦断面図である。この図において、片面回路基板1は、絶縁性硬質基板2と、この基板の片面に貼着さ

れた金属箔をエッチングして形成した導体回路3と、前記導体回路側の表面に形成された接着剤層4とかなり、絶縁性硬質基板2にはこの基板を貫通して導体回路3に接する穴に導電性物質を充填したバイアホール6を形成した片面回路基板であり、前記導電性物質を無電解めっき金属5で構成したものである。

【0030】ここで、前記導体回路3は、例えば絶縁性硬質基板2の片面に銅箔を形成してなる片面銅張積層板の該銅箔をエッチングすることにより形成されたものが好適である。前記絶縁性硬質基板2としては、例えば、ガラス布エポキシ樹脂やガラス不織布エポキシ樹脂、ガラス布ビスマレイミドトリアジン樹脂、アラミド不織布エポキシ樹脂等を板状に硬化させた基板を使用することができる。前記接着剤層4としては、例えば、エポキシ系やポリイミド系、ビスマレイミドトリアジン系、アクリレート系、フェノール系などの樹脂接着剤で構成することができる。前記バイアホール6を構成する無電解めっき金属5としては、例えば、銅、ニッケル、金等の金属を使用することができる。

【0031】次に、図2に示した本発明の一実施例に係る片面回路基板を製造する方法について、図4にしたがって具体的に説明する。

(1) 首先、図4(a)に示すような金属箔13が片面に貼着された絶縁性硬質基板12aを用意する。この金属箔13が片面に貼着された絶縁性硬質基板12aとしては、例えば、片面銅張積層板を使用することが有利である。

【0032】(2) 次に、前記金属箔13をエッチングし、図4(b)に示すように、所定のパターン形状に加工する。これにより導体回路13aが形成される。このエッチング方法としては、公知の一般的な手段を採用することができる。なお、この導体回路13aが内層配線パターンとなる場合は、層間の接着性を向上させるために、導体回路の表面を、例えば、マイクロエッティングや粗化めっき、両面粗化銅箔の適用等の公知の手段を用いて粗面化することが有利である。

【0033】(3) 次に、図4(c)に示すように、絶縁性硬質基板12aの厚さ方向に貫通して導体に接する穴16を形成する。この穴16は、絶縁性硬質基板12aの導体回路形成面の反対側からレーザを照射することにより形成することが好ましい。このレーザを照射する穴開け加工機としては、例えば、パルス発振型炭酸ガスレーザ加工機を使用することができる。このような、炭酸ガスレーザ加工機を用いることにより60~200 μm の微小径の穴を高精度に形成することができる。この結果、バイアホールを高密度に形成することができになり、小型で高密度な多層プリント配線板を製造することができる。なお、穴16の底の導体回路面18（無電解めっき金属5に接する面）の樹脂残渣を除去してきれいにする目的で、例えば過マンガン酸カリウムなどのデスマニア処理を施すこともできる。

【0034】(4) 次に、上記(3)で形成した穴16の底の導体回路面18を活性化し、引き続き、この絶縁性硬質基板12aを無電解めっき液に浸漬することにより、図4(d)に示すように、前記穴16に、無電解めっき金属5を析出充填する。ここで、上記導体回路面18の活性化方法としては、例えば、導体回路が銅金属の場合には、希硫酸などの酸処理で酸化銅を除去することにより行うことができる。また、無電解めっき液としては、例えば、厚付け用無電解銅めっき液を用いることができる。

【0035】(5) 次に、絶縁性硬質基板12aの導体回路13a形成面と反対側の面に、図4(e)に示すような接着剤層14aを形成して、片面回路基板11aを作製する。この接着剤層14aは、所定の樹脂接着剤をロールコーティング、カーテンコーティング、スプレーコーティング、スクリーン印刷などの手段で塗布してプレキュアするか、あるいは接着剤シートをラミネートすることにより形成することができる。このときの接着剤層の厚さとしては、10~50μmの範囲が有利である。このように本発明にかかるバイアホールは、無電解めっき金属5が無電解めっきによって導体回路面18から順次析出した皮膜の層で構成されているので、空気の巻き込みはなく、該バイアホールと導体回路13aとを電気的に確実に接続することができる。

【0036】次に、図2に示した本発明の一実施例に係る片面回路基板を用いて本発明の一実施例に係るIVH構造の多層プリント配線板を製造する一方法について図5にしたがって具体的に説明する。

(1) まず、IVH構造の多層プリント配線板を構成する本発明の片面回路基板1(11a)を図4にしたがって作製する。

(2) 同様の工程で、絶縁性硬質基板12b, 12c, 12dに対し、この基板の一方の面に導体回路13b, 13c, 13dを、そしてその他方の面には接着剤層14b, 14c, 14dをそれぞれ形成してなり、かつ前記基板および前記接着剤層にはこれらの層を貫通して導体回路に接する穴16が設けられており、該穴には導電性物質としての無電解めっき金属5が充填されているバイアホールを形成した、図5に示すような片面回路基板11b, 11c, 11dを作製する。

【0037】(3) 次に、前記の片面回路基板11a, 11b, 11c, 11dを所定の順に、片面回路基板の周囲に設けられたガイドホールとガイドピンを用いて位置合わせしながら重ね合わせる。ここでは、片面回路基板11dの接着剤層14dの上側に片面回路基板11cの導体回路13cを重ね合わせ、その接着剤層14cの上側に片面回路基板11bの接着剤層14bを重ね合わせ、さらにその導体回路13bの上側に片面回路基板11aの接着剤層14aを重ね合わせる。

【0038】(4) このようにして各片面回路基板を重ね合わせた後、熱プレスを用いて140°C~200°Cの温度範囲で加熱、加圧することにより、各片面回路基板は一度

のプレス成形にて多層状に一体化される。なお、熱プレスとしては、真空熱プレスを使用することが有利である。この工程では、接着剤層14a, 14b, 14c, 14dを介して重ね合わされた各片面回路基板11a, 11b, 11c, 11dは、接着剤層14a, 14b, 14c, 14dが密着して熱硬化することにより、多層状に一体化される。同時に、一の片面回路基板のバイアホールと他の片面回路基板の導体回路とは、導電性ペーストまたは例えばはんだめつき等の低融点金属めっきの皮膜を介して密着し熱硬化または融着させることにより、回路基板どうしの接続信頼性の向上を図ることができる。これにより、図6に示すようなIVH構造の多層プリント配線板が得られる。

【0039】図6は、本発明の一実施例に係るIVH構造の多層プリント配線板の縦断面図である。この図において、多層プリント配線板は、絶縁性硬質基板12a, 12b, 12c, 12dと、この基板の片面に貼着された金属箔をエッチングして形成した導体回路13a, 13b, 13c, 13dと、前記導体回路と反対側の基板表面に形成された接着剤層14a, 14b, 14c, 14dとからなり、絶縁性硬質基板12a, 12b, 12c, 12dと接着剤層14a, 14b, 14c, 14dにはこれらの層を貫通する導体回路13a, 13b, 13c, 13dに接する穴に導電性物質としての無電解めっき金属5が析出充填されたバイアホール6a, 6b, 6dとを有する片面回路基板11a, 11b, 11c, 11dを積層し、前記片面回路基板11a, 11b, 11c, 11dがそれぞれ具える接着剤層14a, 14b, 14c, 14d、あるいは導電性ペーストや低融点金属めっきの皮膜(図示されていない)によって相互に接合した4層基板である。

【0040】ここで、片面回路基板11aの導体回路13aおよび片面回路基板11dの導体回路13dは、それぞれ所定の配線パターン形状に形成され、多層プリント配線板の上側表面または下側表面に表面配線パターンとして配置される。また、片面回路基板11bの導体回路13bおよび片面回路基板11cの導体回路13cは、それぞれ所定の配線パターン形状に形成され、多層プリント配線板の片面回路基板11aの下側または片面回路基板11dの上側に内層配線パターンとして配置される。

【0041】また、バイアホール6aは、絶縁性硬質基板12aと接着剤層14aを厚さ方向に貫通して形成されており、バイアホール6bは、絶縁性基板12b, 12cと接着剤層14b, 14cを厚さ方向に貫通して形成されており、バイアホール6dは、絶縁性基板12dと接着剤層14dを厚さ方向に貫通して形成されており、それぞれ無電解めっき金属5が充填されている。これらのバイアホールのうち6aは表面配線パターンとしての導体回路13aと内層配線パターンとしての13bとの間を電気的に接続するブラインドバイアホールであり、バイアホール6bは内層配線パターンとしての導体回路13bと13cとの間を電気的に接続するペリードバイアホールであり、バイアホール6dは内層

11

配線パターンとしての導体回路13cと表面配線パターンとしての導体回路13dとの間を電気的に接続するブラインドバイアホールであり、いずれもインターステッシャルバイアホールを構成する。

【0042】このような本発明にかかる多層プリント配線板は、各種の電子部品を実装することができ、例えば、図6に二点鎖線で示すように、ICパッケージやベアチップ等のチップ部品8を表面配線パターン13aの所定部位に搭載し、はんだ9により固定することができる。

【0043】[他の実施例]

(1) 前記実施例では、4層の片面回路基板が重ね合わされた多層プリント配線板について説明したが、3層あるいは5層以上の高多層の場合も同様に本発明を実施できるし、従来の方法で作成された片面プリント基板、両面プリント基板、両面スルーホールプリント基板あるいは多層プリント基板に本発明の片面回路基板を積層して多層プリント配線板を製造することができる。

(2) 前記実施例では、バイアホールを形成するための穴開け加工をレーザを照射する手段で行ったが、ドリル加工やパンチング加工等の機械的手段を適用することもできる。

(3) 本発明の多層プリント配線板においては、表面配線パターンはチップ電子部品を実装するためのパッド形状のみに形成することもできる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る多層プリント配線板用片面回路基板は、バイアホールを無電解めっき金属で構成したことにより、バイアホール内への空気の巻き込みを防止でき、バイアホールの電気抵抗が著しく低下するので、他の回路基板との電気的な接続信頼性に優れるものである。それ故に、本発明によれば、IVH構造の多層プリント配線板を高い歩留りで効率良く製造するために必要な接続信頼性と電気特性に優れた片面回路基板を確実に提供することができる。しかも、本発明にかかる片面回路基板は、バイアホールが非*

12

* 常に小さくさらに優れた接続信頼性が必要な高密度基板に対しても十分に適応することができる。また、本発明に係る上記片面回路基板の製造方法によれば、接続信頼性に優れた片面回路基板を安定して提供することができる。さらに、上記片面回路基板で構成される本発明の多層プリント配線板は、回路基板どうしが接着剤層等によって接合されている構造であるので、IVH構造を有する高密度の多層プリント配線板として、複雑な製法によらずに高い歩留りで容易に提供され得る。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術に係る多層プリント配線板の一製造工程を示す縦断面図である。

【図2】本発明に係る片面回路基板の一実施例を示す縦断面図である。

【図3】本発明に係る片面回路基板の他の実施例を示す縦断面図である。

【図4】前記片面回路基板の製造工程の一例を示す縦断面図である。

【図5】本発明に係る多層プリント配線板の一製造工程を示す縦断面図である。

【図6】本発明に係る多層プリント配線板の一実施例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

- 1 片面回路基板
- 2. 12a, 12b, 12c, 12d 絶縁性硬質基板
- 3. 13a, 13b, 13c, 13d 導体回路
- 4. 14a, 14b, 14c, 14d 接着剤層
- 5 無電解めっき金属
- 6. 6a, 6b, 6d バイアホール

30 8 チップ部品

9 はんだ

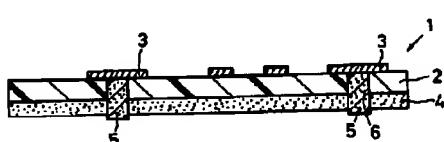
11a, 11b, 11c, 11d 片面回路基板

13 金属箔

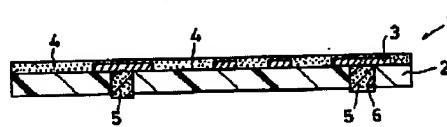
16 穴

18 穴の底の導体回路面

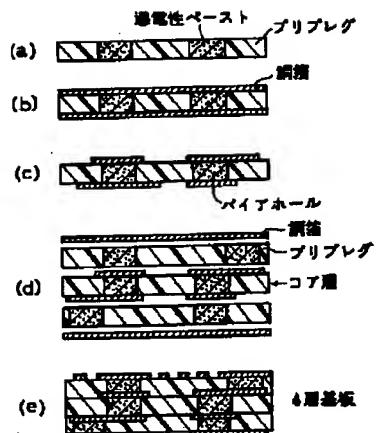
【図2】



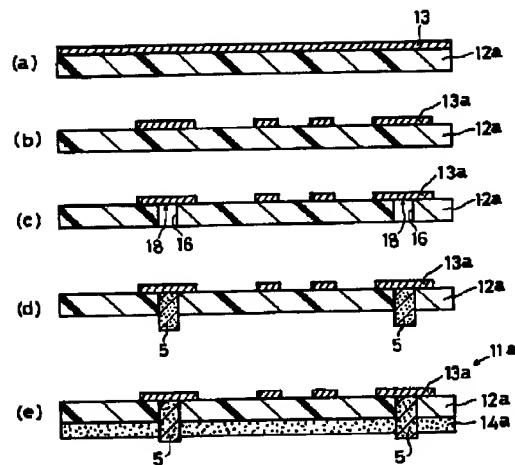
【図3】



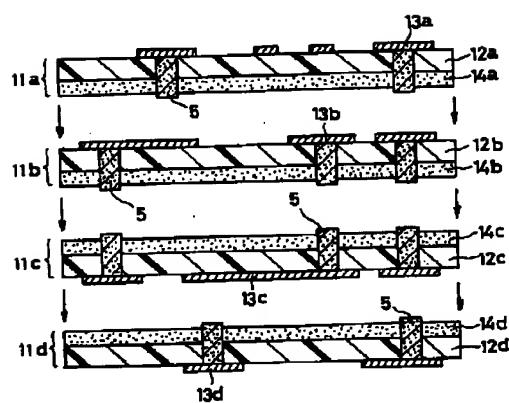
【図1】



【図4】



【図5】



【図6】

